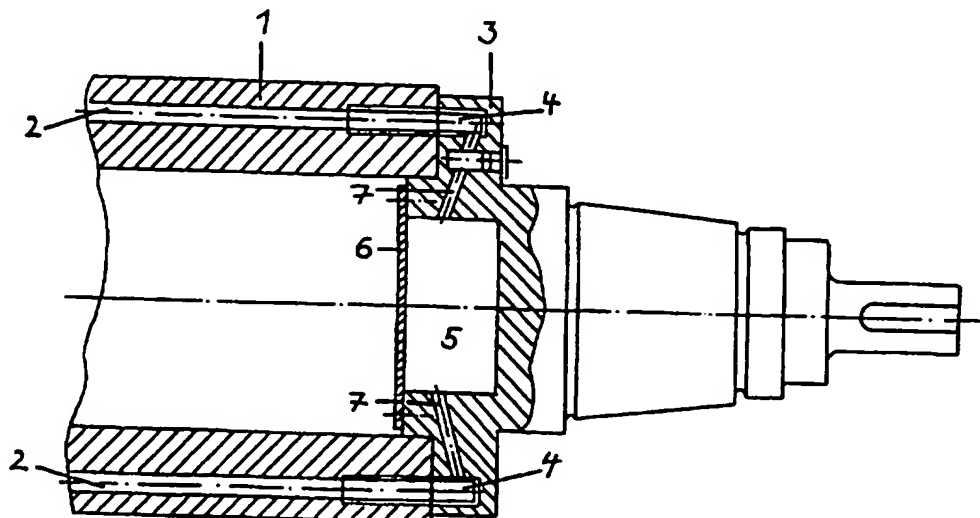


(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <p style="text-align: center; font-weight: bold;">D21G 1/02</p>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/32536</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Oktober 1996 (17.10.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/01183 (22) Internationales Anmeldedatum: 19. März 1996 (19.03.96)  (30) Prioritätsdaten: 195 13 500.8        10. April 1995 (10.04.95)        DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SCHWÄBISCHE HÜTTENWERKE GMBH [DE/DE]; Wilhelmstrasse 67, D-73430 Aalen (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZAORALEK, Heinz-Michael [DE/DE]; Bussardweg 7, D-89551 Königsbronn (DE).  (74) Anwälte: SCHWABE, Hans-Georg usw.; Stuntzstrasse 16, D- 81677 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: FI, GB, JP, US.  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: ADJUSTABLE-SHAPE ROLLER

(54) Bezeichnung: WALZE MIT EINSTELLBARER FORM



(57) Abstract

A partial flow of the heat-conveying fluid used for heating is diverted through the flange pins of a heated roller for processing a web of material, especially a calender roller, between its forward and reverse movements so that the central region of the flange pin is heated or cooled. To influence the radial expansion of the pin and to increase the quantity of fluid heating or cooling it, the pin may have a central cavity sealed against the central drilling of the roller through which the partial flow of the heat-conveying fluid is taken.

# (57) Zusammenfassung

Durch den Flanschzapfen (3) einer beheizten Walze für die Behandlung einer Materialbahn, insbesondere Kalandervalze, wird ein Teilstrom des für die Beheizung benutzten wärmetragenden Fluids zwischen dessen Vor- und Rücklauf umgeleitet, so dass der Flanschzapfen (3) in seinem zentralen Bereich (5) erwärmt oder gekühlt wird. Zur Beeinflussung der radialen Zapfendehnung unter Wärme und Vergrößerung der den Zapfen heizenden oder kühlenden Fluidmenge kann der Zapfen einen gegen eine Zentralbohrung der Walze abgedichteten zentralen Hohlraum (5) aufweisen, durch den der Teilstrom des wärmetragenden Fluids geleitet wird.

## LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LX	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauritanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## Walze mit einstellbarer Form

### Beschreibung:

Die Erfindung betrifft die konstruktive Gestaltung sog. Kalandерwalzen. Dabei handelt es sich um Walzen, die vorzugsweise im Glättwerksteil von Papiermaschinen eingesetzt werden, d.h. an der Stelle, an der die bereits grundsätzlich fertiggestellte Papierbahn ihre Oberflächenqualität erhält. Entsprechende Walzen sind aber auch verwendbar zum Beispiel in Walzwerken für Kunststofffolien oder bei der Beschichtung von Gewebe- oder Papierbahnen.

Kalandерwalzen werden nach dem heutigen Stand der Technik im allgemeinen beheizt, wobei verschiedene Methoden der Erhitzung der Walze anwendbar sind. Die Erfindung betrifft Walzen, die von aufgeheiztem Wärmeträgerfluid, wie zum Beispiel Wasser oder Öl, durchströmt werden. Die Erhitzung der Walze erfolgt in diesem Fall durch den Wärmeübergang vom Fluid auf den Walzenkörper. In gleicher Weise sind die erfinderischen Überlegungen anwendbar für Walzen, die auf entsprechende Weise gekühlt werden, also mittels durchströmendem Fluid, dessen Temperatur unter der des Walzenkörpers liegt.

Eine der Ausführungsarten derartiger von Fluid durchströmten Walzen ist die sog. peripher gebohrte Walze. Bei dieser weist der Walzenkörper möglichst nahe der Oberfläche gleichmäßig auf dem Umfang verteilte achsparallele Bohrungen auf, durch die das Fluid strömt. Um eine gleichmäßige Erwärmung (oder Kühlung) des Körpers zu erreichen, wird das Fluid vom einen Walzenende zum anderen und von diesem wieder zum Ausgangsende zurückgeführt. In der sog. "DUOPASS"-Walze ist jeweils einer Vorlauf- (=Hinströmungs-)Bohrung eine Rücklauf (=Rückströmungs-)Bohrung zugeordnet, in der sog. "TRIPASS-2"-Walze entsprechen jeweils zwei Vorlaufbohrungen einer Rücklaufbohrung.

Um die Verbindung zwischen Vorlauf- und Rücklaufbohrungen herzustellen, sind im entsprechenden Walzenende Umlenkkanäle angeordnet. Im allgemeinen ist das Walzenende mit einem angeschraubten Zapfen versehen, in dem sich dann die Umlenkkanäle befinden. Die Umlenkkanäle können jedoch bei sog. "schwimmend" gelagerten Walzen zwischen dem Walzenmantel und der Tragachse verlaufen. "Schwimmend" gelagert sind solche Walzen, bei denen ein an den Enden offener Walzenmantel hydraulisch auf einer feststehenden Zentralachse abgestützt ist und um diese rotiert.

Insbesondere bei Kalandерwalzen mit größeren Durchmessern weist die Walze neben den beschriebenen peripheren Bohrungen eine vergrößerte Zentralbohrung auf, die

der Masse- und Gewichtseinsparnis dient und von dem wärmetragenden Fluid freigehalten wird. Auf diese Weise wird erreicht, daß das Gewicht der Walze niedrig bleibt und die Menge des benötigten Wärmeträgerfluids verringert wird, womit zugleich Energiekosten erspart werden.

Nahezu sämtliche Walzen dieser Ausführung sind, wenn sie größeren Durchmesser aufweisen, mittels einer an einem Zapfen angreifenden Einrichtung angetrieben, werden also nicht nur von der durchlaufenden Materialbahn bzw. der Gegenwalze mitgenommen. Die Zuführung des Fluids erfolgt in diesem Fall durch den der Triebseite abgewandten Zapfen, durch den das rücklaufende Fluid dann auch wieder austritt. Im Zapfen auf der Triebseite befindet sich die Umlenkung des Fluids von den Vorlauf- zu den Rücklaufbohrungen.

Um die Wärmemenge zu begrenzen, die in den Umlenkzapfen fließt, sind sowohl die Zu- und Abführkanäle als auch die peripheren Bohrungen in unmittelbarer Nähe des Zapfens und die Umlenkkanäle im Zapfen isoliert. Geschähe dies nicht, würde der Zapfen stärker als der Walzenkörper aufgeheizt und sich in radiale Richtung stärker als der Walzenkörper ausdehnen. Die Ausdehnung übertrüge sich, auf Grund der vorhandenen Schraubverbindung, auch auf den Walzenkörper und verstärkte den ohnehin an den Rändern des Walzenkörpers auftretenden sog. "Oxbow-Effekt". Da die Materialbahn, die über den Walzenkörper geführt wird, um an den Rändern nicht verletzt zu werden, geringfügig schmaler sein muß als die sog. Bahnlänge der Walze, ist der Wärmeverlust des Walzenkörpers an den am Walzenende freibleibenden schmalen Bahnbereichen geringer als auf der sonstigen Walzenoberfläche mit der Folge, daß die Walzenenden bei Aufheizung einen größeren Durchmesser aufweisen als die weiter zur Walzenmitte hin liegenden Bereiche der Walze. Dieser Effekt ist für die Behandlung der Materialbahn höchst unerwünscht. Es wird versucht, ihn insbesondere durch geringere Wärmezufuhr zu den Walzenenden oder deren spezielle Abkühlung zu unterbinden. Eine Verstärkung des Effekts, wie sie durch die zusätzliche Aufheizung des Zapfens hervorgerufen werden könnte, kann nicht in Kauf genommen werden.

Der nicht angetriebene Zapfen ist bezüglich der Verstärkung des Oxbow-Effekts besonders kritisch, weil sich in ihm auch die Zuführ- und Abführkanäle befinden. Auf der Antriebsseite der Walze zeigt sich dagegen unter bestimmten Betriebsbedingungen eine Überkompensation des Oxbow-Effekts. Da auf dieser Seite nur Umlenkkanäle für das wärmetragende Fluid vorhanden sind, wird dem Zapfen deutlich weniger Wärmeenergie zugeführt als auf der Gegenseite. Zusätzlich müssen die Lagerstellen des Triebzapfens kühl gehalten werden. Damit fließt Wärmeenergie aus dem Endbereich der Walze auf der Triebseite über den Zapfen zu den Lagerstellen ab. Der Zapfen selbst bleibt deutlich kühler und ist entsprechend weniger ausgedehnt als der Walzenkörper. In gleicher Weise negativ wirkt sich aus, daß der in der Regel

massive Zentralbereich des Zapfens, der in die Zentralbohrung des Walzenkörpers hineinreicht, die Expansion des Zapfenflansches entsprechend dem Rand des Walzenkörpers, mit dem er verschraubt ist, behindert. Der Walzenrand auf der Triebseite der Walze erhält damit einen zur sonstigen Walzenbahn verringerten Durchmesser. Die Materialbahn wird in diesem Bereich einem geringeren Druck als auf der sonstigen Bahnlänge der Walze ausgesetzt, was bei der Papierherstellung zu sog. harten Rändern der Papierbahn führt, in extremen Verhältnissen auch zum Aufplatzen des Papierrandes. Vor dem Aufwickeln müssen derartige Ränder abgeschnitten werden. Der Produktionsverlust, der sich daraus ergibt kann durchaus Prozentanteile der gesamten Produktion erreichen.

Zweck der vorliegenden Erfindung ist es, den beschriebenen Problemen auf der Triebseite von beheizten Kalandervalzen entgegenzuwirken, ohne daß sich die Herstellung des triebseitigen Zapfens nennenswert verteuert. Zu diesem Zweck wird vorgesehen, im triebseitigen Zapfen Bypass-Kanäle anzuordnen, durch die ein Teil des Wärmeträgers aus den peripheren Vorlaufbohrungen durch die Zapfenmitte und in die Rücklaufbohrungen zurückgeleitet wird. Zusätzlich kann die Zapfenmitte eine gegenüber der Zentralbohrung der Walze abgedichtete Zentralbohrung erhalten, in der sich Wärmeträger sammeln kann, womit sich die Erwärmung verstärkt. Diese Bohrung verbessert zugleich die Dehnungsfähigkeit des Zapfens, so daß er der Ausdehnung des Walzenkörpers weniger Widerstand entgegensetzt.

In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausgestaltung werden in den Bypass-Kanälen im triebseitigen Zapfen von außen einzustellende Regelmöglichkeiten angeordnet, durch die der Durchfluß des wärmetragenden Fluids und damit die Aufheizung des Zapfens entsprechend den gegebenen Betriebsbedingungen beeinflusst werden kann. Während des Einfahrens eines Kalanders läßt sich damit eine optimale Regelung des Fluidflusses herbeiführen.

Die erfindungsgemäße Ausführung wird im folgenden anhand der Zeichnungen gem. Fig. 1 bis 3 erläutert. Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch das triebseitige Ende einer peripher gebohrten Walze mit großer Zentralbohrung, Fig. 2 den gleichen Schnitt in vergrößerter Darstellung unter Hervorhebung eines in einem Umlenkanal angeordneten Drehschiebers, und Fig. 3 einen Schnitt durch den Zapfen aus Fig. 1 und 2 in der Ebene A-A.

In Fig. 1 zu sehen ist der Walzenkörper (1) mit peripheren Bohrungen (2) sowie einem angeschraubten Zapfen (3) und darin angeordneten Umlenkanälen (4). Diese können entweder als gefräste Nut oder, wie in der Patentanmeldung P 4404922.6-12 beschrieben, als Bohrungen ausgeführt sein. Insoweit entspricht der Zapfen dem Stand der Technik.

Im Zapfen (3) verlaufen von den Umlenkkanälen (4) zu einem zentralen Hohlraum (5) Bypass-Bohrungen (7), die dünner sind als die peripheren Bohrungen (2). Während die peripheren Bohrungen (2) zum Beispiel einen Durchmesser von 32 mm aufweisen können, beträgt der Durchmesser der Bypass-Bohrungen (7) nur zwischen 10 und 15 mm. Der zentrale Hohlraum (5) ist gegenüber der Zentralbohrung (8) des Walzenkörpers durch den Deckel (6) dicht verschlossen.

Die Zahl der Bypass-Bohrungen (7) ist wesentlich geringer als die der peripheren Bohrungen (2) und (4). Beispielsweise kann eine Walze 30 periphere Bohrungen (2) aufweisen, jedoch nur mit sechs Bypass-Bohrungen (7) versehen sein. Die Bypass-Bohrungen (7) sind dabei paarweise symmetrisch im Flansch verteilt, und zwar in der Weise, daß jeweils eine Bypass-Bohrung (7) die Vorlaufseite eines Verbindungskanals (4) der peripheren Bohrungen anschnidet, die zweite eine Rücklaufseite.

Damit die erfindungsgemäße Funktion gewährleistet ist, ist es erforderlich, daß zwischen Vorlauf- und Rücklaufseite des jeweiligen Verbindungskanals (4) eine geringe Druckdifferenz besteht. Bei der "DUOPASS"-Konstruktion kann diese dadurch erreicht werden, daß im Umlenkkanal (4) eine Blende (die in den Zeichnungen nicht dargestellt ist) angeordnet wird. In der "TRIPASS-2"-Konstruktion ergibt sich die Druckdifferenz nach dem Bernoullischen Gesetz bereits dadurch, daß die Strömungsgeschwindigkeit im Rücklauf doppelt so groß ist wie in den Vorlaufbohrungen.

Auf Grund der Druckdifferenz wird ein geringer Teil des wärmetragenden Fluids aus dem System der peripheren Bohrungen abgezweigt und in den Hohlraum (5) geleitet, der sich auf diese Weise mit Fluid füllt. Infolge der unterschiedlichen Ausdehnung des Fluids bei verschiedenen Temperaturen wird warmes Fluid zunächst zur Zapfenmittellinie strömen, sich durch Wärmeabgabe abkühlen und anschließend durch die Fliehkraft wieder nach außen bewegt. Dort wird der kühlere Wärmeträger durch die Bypass-Bohrungen (7) abgesaugt und dem System der peripheren Bohrungen auf der Rücklaufseite wieder zugeführt.

Da die Menge des auf diese Weise in den Zapfeninnenraum geführten Fluids im Verhältnis zum gesamten Volumenstrom gering ist, und wegen der symmetrischen Anordnung der Bypass-Bohrungen (7), ist eine unerwünschte Beeinflussung der Oberflächentemperatur und damit der Walzenform nicht zu befürchten. Hingegen führt die im Hohlraum (5) abgegebene Wärmeenergie zu einer sanften Erwärmung des Zapfeninnenbereichs, welche über dessen Ausdehnung eine optimale Form des Walzenrandes bewirkt.

Damit diese Wirkung zum Optimum geführt werden kann, sind in der weiteren erfindungsgemäßen Ausgestaltung einstellbare Schieber (9) in den Bypass-

Bohrungen (7) angeordnet, und zwar jeweils je Paar Bypass-Bohrungen ein Schieber. In Fig. 2 und 3 ist ein solcher Schieber (9) jeweils als Drehschieber dargestellt, der von der Außenseite des Zapfens aus betätigt werden kann. Die Bohrung, in der sich der Schieber befindet, ist bei Nichtbetätigung durch den Verschlußstopfen (10) abgedichtet. Beim Einfahren des Kalanders ist durch versuchsweise Regulierung die optimale Stellung des Schiebers zu ermitteln, d.h. die Stellung, bei der der Durchfluß des wärmetragenden Fluids so stark oder gering ist, daß die bestmögliche Ausdehnung des Zapfens im Verhältnis zum Walzenkörper herbeigeführt wird.

Sollte, was bei bestimmten Ausgestaltungen des Walzenantriebs zum Beispiel auf Grund der Anordnung der Lagergehäuse gegeben sein kann, der axiale Zugang zu den Drehschiebern behindert sein, können die Schieber auch radial zugänglich anordnet werden.

Wie bereits ausgeführt, ist die Erfindung auch dann anwendbar, wenn die Kalandervalze betriebsbedingt gekühlt werden muß, d.h., wenn beim triebseitigen Zapfen die Kühlwirkung nicht ausreicht und damit eine unerwünschte Ausdehnung des triebseitigen Walzenendes eintritt. Ebenso ist eine erfindungsgemäße Einrichtung bei "schwimmenden" Walzen verwendbar. In diesem Fall erfolgt die Zu- und Abführung des wärmetragenden Fluids nicht durch einen den Walzenkörper abschließenden Zapfen, sondern durch ein Dichtungselement zwischen der tragenden Achse und der umlaufenden Walzenmantel, dessen Auswirkung auf den Walzenmantel jedoch ähnlich sein kann wie bei einem angeschraubten Zapfen. Da entsprechende Gestaltungen durch den einschlägig tätigen Fachmann ohne Schwierigkeiten aus der erfindungsgemäßen Ausführung abgeleitet werden können, ist auf eine zusätzliche gesonderte Darstellung dieses Falles verzichtet worden.

Patentansprüche:

1. Beheizte Walze für die Behandlung einer Materialbahn, insbesondere Kalandерwalze, bestehend aus einem mit achsparallelen Bohrungen in Umfangsnähe und einer größeren Zentralbohrung versehenen Walzenkörper sowie mindestens einem an diesem angeschraubten triebseitigen Flanschzapfen, durch den ein wärmetragendes Fluid aus den achsparallelen Bohrungen geleitet und in diese zurückgeführt wird,  
*dadurch gekennzeichnet,*  
daß der Flanschzapfen mindestens eine Bypass-Bohrung geringeren Durchmessers als die peripheren Bohrungen im Walzenkörper aufweist, die eine Verbindung zwischen dem Vorlauf und dem Rücklauf des wärmetragenden Fluids herstellt, so daß ein Teilstrom dieses Fluids durch den mittleren Bereich des Flanschzapfens fließt und diesen erwärmt oder kühlt.
2. Beheizte Walze nach Anspruch 1,  
*dadurch gekennzeichnet,*  
daß im stirnseitigen Bereich des Flanschzapfens ein zentraler Hohlraum vorhanden ist, der gegen die zentrale Bohrung des Walzenkörpers abgedichtet ist.
3. Beheizte Walze nach Anspruch 1,  
*dadurch gekennzeichnet,*  
daß zwischen einströmendem und ausströmendem Fluid ein Strömungswiderstand, z.B. eine Blende, angebracht ist.
4. Beheizte Walze nach Ansprüchen 1 und 2,  
*dadurch gekennzeichnet,*  
daß die Bypass-Bohrung einerseits vom Vorlauf des wärmetragenden Fluids zu dem zentralen Hohlraum im Flanschzapfen und andererseits von letzterem zum Rücklauf des wärmetragenden Fluids führt, so daß der Teilstrom des Wärmeträgers durch den zentralen Hohlraum des Flanschzapfens geleitet wird.
5. Beheizte Walze nach Ansprüchen 1 bis 3,  
*dadurch gekennzeichnet,*  
daß wenigstens in einer Bypass-Bohrung einstellbare Flußbegrenzer, zum Beispiel Drehschieber, angeordnet sind, mit denen der Teilstrom des wärmetragenden Fluids reguliert werden kann.
6. Beheizte Walze für die Behandlung einer Materialbahn, insbesondere Kalandерwalze, bestehend aus einem mit achsparallelen Bohrungen in Umfangsnähe versehenen hohlen Walzenmantel, einer starren Achse, auf der der Walzenmantel mittels hydraulischer Elemente drehbar gelagert ist, und an



7.

den Enden des Walzenmantels angeordneten Dichtungselementen zwischen Walzenmantel und starrer Achse, durch die ein wärmetragendes Fluid zu und von den achsparallelen Bohrungen im Walzenmantel weggeleitet wird, *dadurch gekennzeichnet,*

daß das Dichtungselement wenigstens eine Bypass-Bohrung von geringerem Durchmesser als die achsparallelen Bohrungen im Walzenmantel aufweist, welche eine Verbindung zwischen dem Vorlauf und dem Rücklauf des wärmetragenden Fluids herstellt, so daß ein Teilstrom dieses Fluids durch das Dichtungselement umgeleitet wird und dieses erwärmt oder kühlt.

7. Beheizte Walze nach Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet,*  
daß in der Bypass-Bohrung mindestens ein einstellbarer Flußbegrenzer, zum Beispiel Drehschieber, angeordnet ist, durch den der Teilstrom des wärmetragenden Fluids reguliert werden kann.

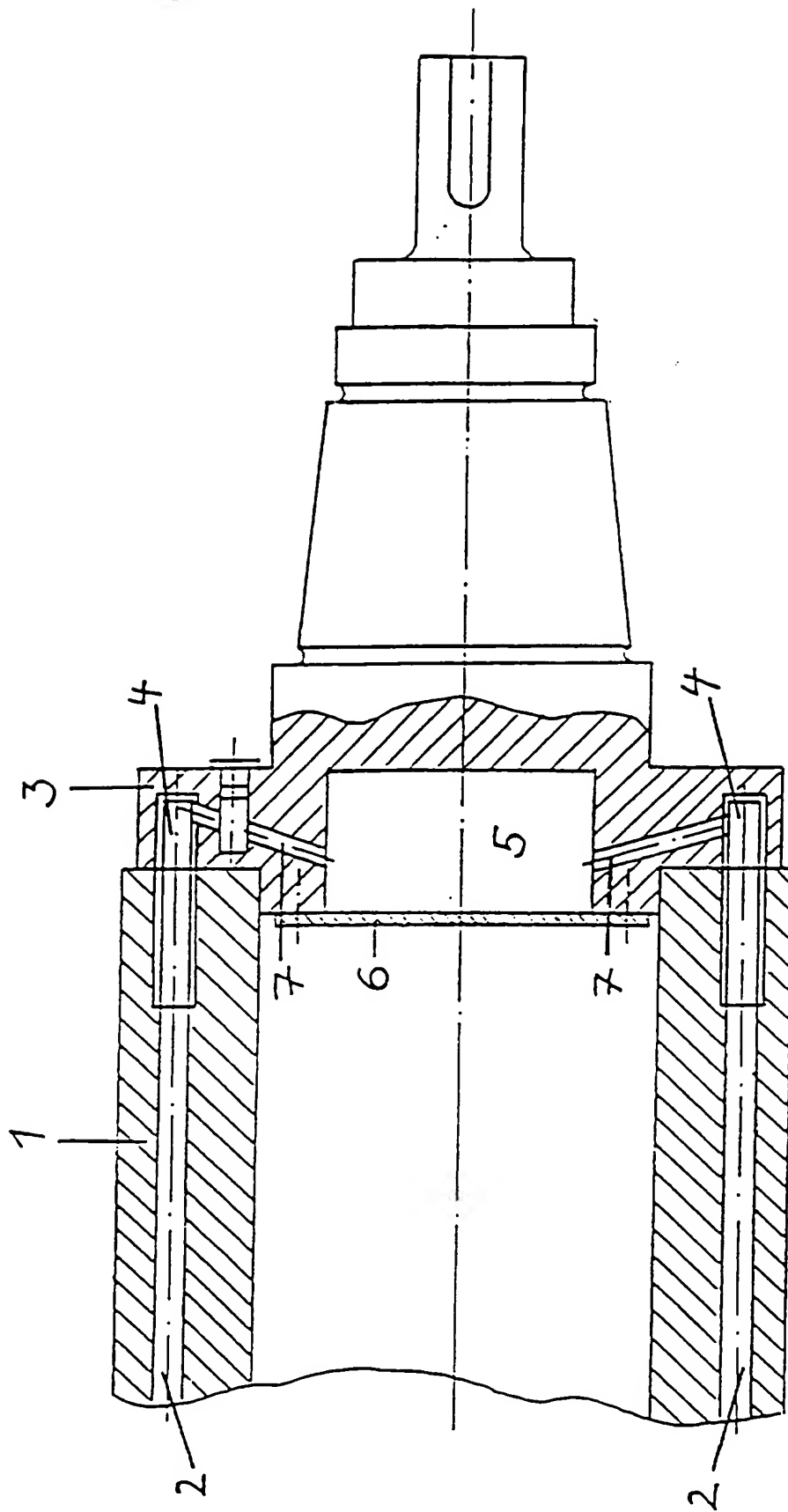
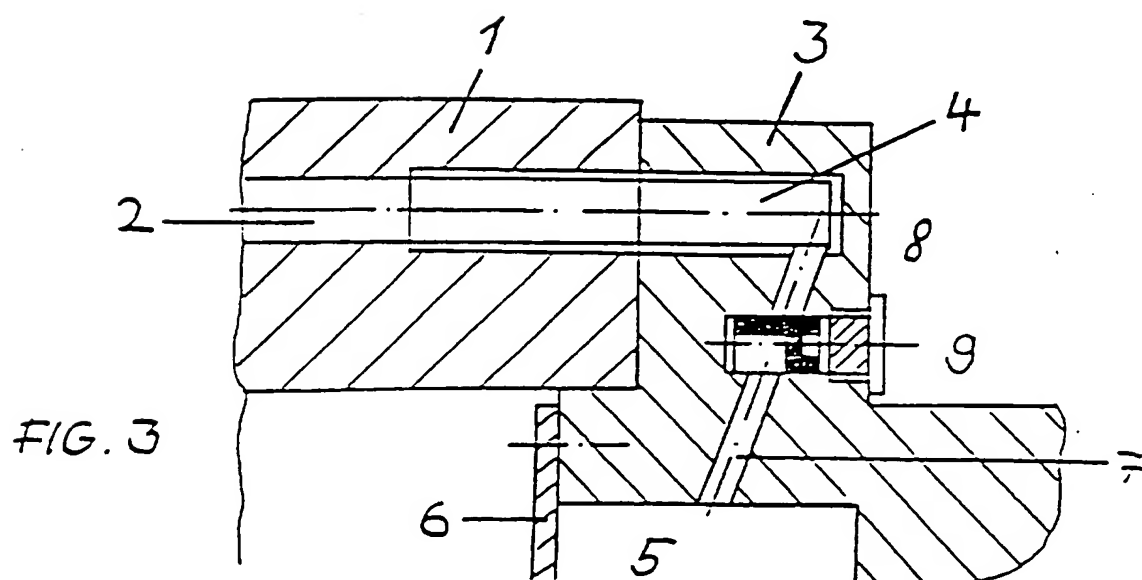
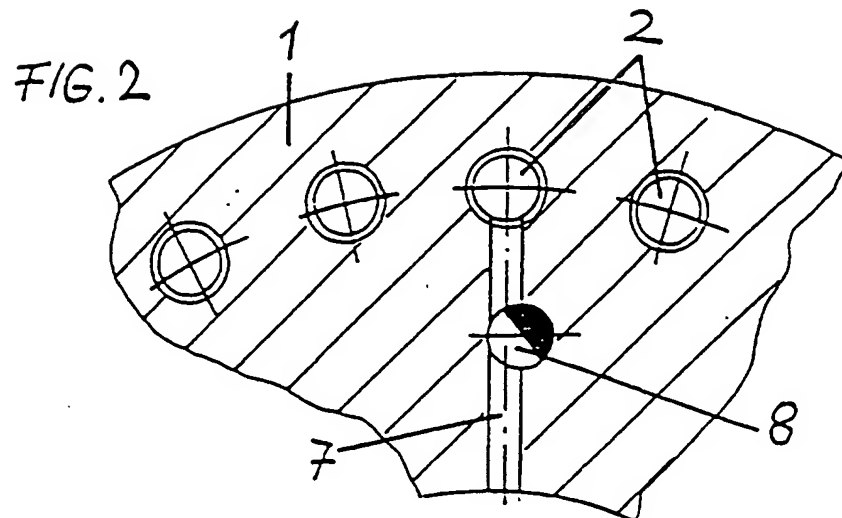


FIG. 7



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Application No.

PCT/EP 96/01183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 D21G1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 D21G D06C D21F F28F F26B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,40 36 121 (SCHWÄBISCHE HÜTTENWERKE GMBH) 30 January 1992 see column 2, line 30 - line 53 see column 3, line 19 - line 23 see column 5, line 47 - line 60 see column 6, line 17 - line 51 see column 8, line 30 - line 55 ---	1
A	US,A,4 050 510 (H. THEYSOHN) 27 September 1977 see column 3, line 55 - line 68; figures ---	1
A	DE,C,43 43 172 (SULZER PAPERTEC KREFELD GMBH) 12 January 1995 ---	
A	EP,A,0 411 427 (K. KUBIK) 6 February 1991 -----	6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \* "E" earlier document but published on or after the international filing date
- \* "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \* "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \* "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- \* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 July 1996

Date of mailing of the international search report

01.08.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

D Hulster, E

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-4036121	30-01-92	NONE	
US-A-4050510	27-09-77	DE-A- 2321367 FR-A,B 2227507 GB-A- 1466327 JP-A- 50030955	31-10-74 22-11-74 09-03-77 27-03-75
DE-C-4343172	12-01-95	CA-A- 2132935 EP-A- 0661469 FI-A- 945890 JP-A- 7207594	18-06-95 05-07-95 18-06-95 08-08-95
EP-A-411427	06-02-91	DE-A- 3925367 CA-A- 2022428 CN-A- 1049219 DE-D- 59008792 JP-C- 1729289 JP-A- 3069691 JP-B- 4013480	14-02-91 02-02-91 13-02-91 04-05-95 29-01-93 26-03-91 09-03-92

A. KLASSIFIZIERUNG DES MELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 D21G1/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK.

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 D21G D06C D21F F28F F26B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,40 36 121 (SCHWÄBISCHE HÜTTENWERKE GMBH) 30.Januar 1992 siehe Spalte 2, Zeile 30 - Zeile 53 siehe Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 23 siehe Spalte 5, Zeile 47 - Zeile 60 siehe Spalte 6, Zeile 17 - Zeile 51 siehe Spalte 8, Zeile 30 - Zeile 55 ---	1
A	US,A,4 050 510 (H. THEYSOHN) 27.September 1977 siehe Spalte 3, Zeile 55 - Zeile 68; Abbildungen ---	1
A	DE,C,43 43 172 (SULZER PAPERTEC KREFELD GMBH) 12.Januar 1995 ---	
A	EP,A,0 411 427 (K. KUBIK) 6.Februar 1991 -----	6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17.Juli 1996

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01.08.96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

D Hulster, E

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-4036121	30-01-92	KEINE	
US-A-4050510	27-09-77	DE-A- 2321367	31-10-74
		FR-A,B 2227507	22-11-74
		GB-A- 1466327	09-03-77
		JP-A- 50030955	27-03-75
DE-C-4343172	12-01-95	CA-A- 2132935	18-06-95
		EP-A- 0661469	05-07-95
		FI-A- 945890	18-06-95
		JP-A- 7207594	08-08-95
EP-A-411427	06-02-91	DE-A- 3925367	14-02-91
		CA-A- 2022428	02-02-91
		CN-A- 1049219	13-02-91
		DE-D- 59008792	04-05-95
		JP-C- 1729289	29-01-93
		JP-A- 3069691	26-03-91
		JP-B- 4013480	09-03-92

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**